

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-101415

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H03M 7/14  
G06F 5/00

(21)Application number : 2001-285084

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 19.09.2001

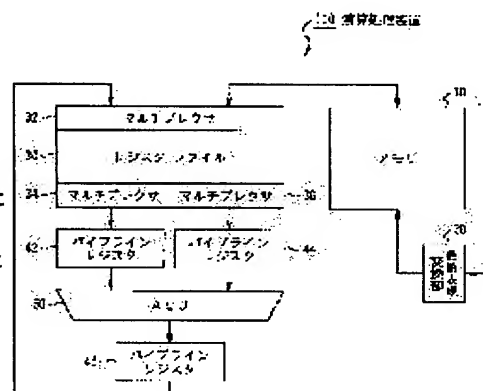
(72)Inventor : ISOMURA MASAICHI

(54) DATA CONVERSION DEVICE, DATA GENERATION DEVICE, DATA CONVERSION PROGRAM, DATA GENERATION PROGRAM, DATA CONVERSION METHOD AND DATA GENERATION METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a data conversion device, in which power consumption is reduced, data can be easily made correspondent with a straight binary form or complement form of '2' and conversion with the complement form of '2' can be performed by uniform and simple processing without depending on the bit length of data.

**SOLUTION:** On the data input side of a memory 10, a numerical expression conversion part 20 is provided for converting the data in the straight binary form or complement form of '2' to data of a prescribed form. The numerical expression conversion part 20 divides the data of the straight binary form or complement form of '2' to two bit blocks each composed of continuous 8 bits and concerning the bit block having the most significant bit of '1', the bits of such a bit block are inverted except for the most significant bit.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format.

[Claim 2] It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data of said straight binary format are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 3] A data-processing means to perform data processing to the data of said straight binary format further in either of claims 1 and 2, It has a storage means for storing the result of an operation of said data-processing means, and a data inverse transformation means to change the data of said predetermined format into the data of said straight binary format by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion means. The data converter characterized by having formed said data-conversion means in the data input side of said storage means, and forming said data inverse transformation means in the data input side of said data-processing means.

[Claim 4] It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data.

[Claim 5] It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 6] A data-processing means to perform data processing to said two-complement-form-type data further in either of claims 4 and 5, It has a storage means for storing the result of an operation of said data-processing means, and a data inverse transformation means to change the data of said predetermined format into said two-complement-form-type data by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion means. The data converter characterized by having formed said data-conversion means in the data input side of said storage means, and forming said data inverse transformation means in the data input side of said data-processing means.

[Claim 7] It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the

data of a predetermined format. Said data-conversion means The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format.

[Claim 8] It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data converter characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data.

[Claim 9] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 10] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 11] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 12] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means Numeric representation is performed by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 13] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 14] It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is data generation equipment characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 15] It is the program which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-

conversion means is a data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format.

[Claim 16] It is the program which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means classifies the data of said straight binary format into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 17] It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data.

[Claim 18] It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 19] It is the program which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means is a data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format.

[Claim 20] It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data-conversion program characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data.

[Claim 21] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "0" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 22] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means performs numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 23] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform

processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "0" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 24] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 25] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "1" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 26] It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "1" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is a data generator characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 27] It is the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format.

[Claim 28] It is the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data of said straight binary format are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 29] The data read-out step which reads the data of said predetermined format from a storage means further in either of claims 27 and 28, The data inverse transformation step which changes into the data of said straight binary format the data read at said data read-out step by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion step, The data-processing step which performs data processing to the data changed at said data inverse transformation step, The data storage step which stores in said storage means the result of an operation pass said data-processing step is included. The data-conversion approach characterized by storing through said data storage step after changing through said data-conversion step to the data which carried out data processing at said data-processing step.

[Claim 30] It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about

that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data.

[Claim 31] It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the bit block concerned about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[Claim 32] The data read-out step which reads the data of said predetermined format from a storage means further in either of claims 30 and 31, The data inverse transformation step which changes into said two-complement-form-type data the data read at said data read-out step by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion step, The data-processing step which performs data processing to the data changed at said data inverse transformation step, The data storage step which stores in said storage means the result of an operation pass said data-processing step is included. The data-conversion approach characterized by storing through said data storage step after changing through said data-conversion step to the data which carried out data processing at said data-processing step.

[Claim 33] It is the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format.

[Claim 34] It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data-conversion approach characterized by reversing bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data.

[Claim 35] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 36] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 37] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 38] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step Numeric representation is performed by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit

concerned as data of said predetermined format.

[Claim 39] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[Claim 40] It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation is a data generation method characterized by generating what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] The equipment from which this invention changes straight binary format or two-complement-form-type data into the data of a predetermined format, The program which realizes the equipment and them which generate the data of a predetermined format, Start the approach of performing them in a list, and especially, aim at reduction of power consumption and matching of data is made easy between a straight binary format or a two-complement-form type. It is related with the data-conversion approach and a data generation method at the data converter which cannot be dependent on the bit length of data and can perform conversion between two-complement-form types by uniform and easy processing, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and a list.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a format of performing numeric representation using two or more bits, the straight binary format and the two-complement-form type are known widely, for example. As it is a numeric-representation format for expressing a positive integer, for example, is shown in drawing 9, a straight binary format regards a 16-bit bit pattern as numeric representation, and assigns the numeric values from "0" to "65535" one by one with a decimal number from "00000000 00000000" by "11111111 11111111." Drawing 9 is the table showing the allocation regulation of the bit in a straight binary format.

[0003] A two-complement-form type is a numeric-representation format for expressing a signed integer also including a negative number, and a two's complement expression is expressing the value which subtracted 1 from the base, subtracted the value of each digit from the subtraction result, and added 1 to the subtraction result as a negative value of the digit concerned here. As it follows, for example, is shown in drawing 10, a 16-bit bit pattern is regarded as numeric representation, the numeric values from "0" to "32767" are assigned with a decimal number from "00000000 00000000" by "01111111 11111111", and the numeric values from "-32768" to "-1" are assigned one by one with a decimal number from sequential assignment and "10 million 00000000" by "11111111 11111111." Drawing 10 is the table showing the allocation regulation of the bit in a two-complement-form type.

[0004] however, like color component data, such as voice data, such as PCM, and MPEG (Moving Picture Experts Group) A signed integer which is changed to a forward side and a negative side focusing on "0", or the median (when expressed by 16 bits) In expressing the data which have a property used as that to which it is the unsigned integer which is changed up and down as a core, and the fluctuation distribution approximated the 32768 neighborhoods to normal distribution By the signed integer by two's complement expression, when changing from "0" to a negative side, when changing up and down focusing on the median, reversal of many bits is performed by the unsigned integer by the straight binary. For example, since the fluctuation to a negative side (a straight binary format maximum) from "0" is set to "00000000 00000000" to "11111111 11111111" by the straight binary format and the two-complement-form formula in the case of a 16-bit bit pattern, the reversal number of bits becomes 16 pieces.

[0005] Generally, color component data, such as voice data, such as PCM, and MPEG, are stored in the semiconductor memory which consists of CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor), and data processing is performed with the I/O to a semiconductor memory. Therefore, if reversal of a bit is frequently performed when changing the bit value of data to a forward side and a negative side focusing on "0", ON of CMOS / since it is expressing more off, ON/OFF of CMOS will be repeated frequently, and power consumption will become large. Then, in consideration of the property of such data, the coding format devised so that ON/OFF of CMOS might not be repeated frequently is proposed.

[0006] Conventionally, as the typical coding format, there are some which are called an absolute value



format with a sign, and the detail is indicated by the reference "the technical white paper of the low power LSI edited by the Nikkei Business Publications Nikkei micro device" published on October 28, 1994. The most significant bit is used for the absolute value format with a sign as a sign bit for judging positive/negative among the bit strings which consist of two or more bits, it is expressing the absolute value in a straight binary format about the other bit, and it is a format expressing a signed integer value. For example, as shown in drawing 11, a 16-bit bit pattern is regarded as numeric representation, the numeric values from "0" to "32767" are assigned with a decimal number from "00000000 00000000" by "01111111 11111111", and the numeric values from "0" to "-32767" are assigned one by one with a decimal number from sequential assignment and "10 million 00000000" by "11111111 11111111." Drawing 11 is the table showing the allocation regulation of the bit in the conventional absolute value format with a sign.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in an absolute value format with a sign, since "0" is assigned to two bit patterns with the decimal number, there is little a numerical range which can be expressed as compared with a straight binary format and a two-complement-form type. Therefore, in order to match data by 1 to 1 between a straight binary format, or a two-complement-form type and an absolute value format with a sign, about the data of an absolute value format with a sign, there are whether it secures a 1-bit excess or exceptional allocation is performed to one of the bit patterns assigned to "0." In the case of the former, the amount used and power consumption of memory increase, and when it is the latter, the circuit for performing exceptional allocation and processing must be added.

[0008] Moreover, in order to change two-complement-form-type data into the data of an absolute value format with a sign since the most significant bit is used as a sign bit if it is in an absolute value format with a sign, it is necessary to carry out, always grasping the bit length of two-complement-form-type data. It is because transform processing changes with whether they are four data which made 8 bits the unit for whether it is one data which carried out the unit of the 32 bits when it is called two-complement-form-type 32-bit data. Therefore, the circuit for judging the bit length of data and processing must be added. Furthermore, although you may remain as it is about a positive-number value in order to change two-complement-form-type data into the data of an absolute value format with a sign, about a negative-number value, it is not easily convertible by having to perform bit flipping and addition.

[0009] Then, this invention is made paying attention to the unsolved technical problem which such a Prior art has. Aim at reduction of power consumption and matching of data is made easy between a straight binary format or a two-complement-form type. The data converter which cannot be dependent on the bit length of data and can perform conversion between two-complement-form types by uniform and easy processing, It aims at providing data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and a list with the data-conversion approach and a data generation method.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the data converter according to claim 1 concerning this invention It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means About that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0011] If the data of a straight binary format are given with such a configuration, about that whose most significant bit is "1" among the given data, bits other than the most significant bit of the data will be reversed by the data-conversion means. Thereby, the data of a straight binary format are changed into the data of a predetermined format. Here, that what is necessary is just to reverse bits other than the most significant bit, a data-conversion means reverses all of bits other than the most significant bit, and reverses a part of bits other than the most significant bit. It is desirable to reverse all from a viewpoint which reduces power consumption. In a data-conversion program claim 15 thru/or given in 20, it is the same as the following, claims 2, 4, 5, and 7 and a data converter given in eight, and a list.

[0012] Furthermore, the data converter according to claim 2 concerning this invention It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means The data of said straight binary format are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits. About that whose most significant bit is "1" among a part

or all of these bit blocks, bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed.

[0013] If the data of a straight binary format are given with such a configuration, the given data will be classified into a bit block by the data-conversion means, and bits other than the most significant bit of the bit block will be reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks. Thereby, the data of a straight binary format are changed into the data of a predetermined format.

[0014] Furthermore, the data converter according to claim 3 concerning this invention A data-processing means to perform data processing to either of claims 1 and 2 to the data of said straight binary format further in the data converter of a publication, It has a storage means for storing the result of an operation of said data-processing means, and a data inverse transformation means to change the data of said predetermined format into the data of said straight binary format by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion means. Said data-conversion means was formed in the data input side of said storage means, and said data inverse transformation means was formed in the data input side of said data-processing means.

[0015] Since with such a configuration the data-conversion means is formed in the data input side of a storage means in case the data of a straight binary format are stored in a storage means, after the data of a straight binary format are changed into the data of a predetermined format, it is stored by the data-conversion means. And when performing data processing, the data of a predetermined format are read from a storage means, but since the data inverse transformation means is formed in the data input side of a data-processing means, data processing is performed by the data inverse transformation means to the data from which the read data were changed into the data of a straight binary format, and were changed by the data-processing means. Although the result of an operation is stored in a storage means, after the data of a straight binary format are changed into the data of a predetermined format, it is similarly stored by the data-conversion means in this case.

[0016] Furthermore, the data converter according to claim 4 concerning this invention It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits.

Having a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format, said data-conversion means reverses bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data.

[0017] If two-complement-form-type data are given with such a configuration, about that whose most significant bit is "1" among the given data, bits other than the most significant bit of the data will be reversed by the data-conversion means. Thereby, two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format. Furthermore, the data converter according to claim 5 concerning this invention It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits, and bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[0018] If two-complement-form-type data are given with such a configuration, the given data will be classified into a bit block by the data-conversion means, and bits other than the most significant bit of the bit block will be reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks. Thereby, two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format.

[0019] Furthermore, the data converter according to claim 6 concerning this invention A data-processing means to perform data processing to either of claims 4 and 5 to said two-complement-form-type data further in the data converter of a publication, It has a storage means for storing the result of an operation of said data-processing means, and a data inverse transformation means to change the data of said predetermined format into said two-complement-form-type data by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion means. Said data-conversion means was formed in the data input side of said storage means, and said data inverse transformation means was formed in the data input side of said data-processing means.

[0020] Since with such a configuration the data-conversion means is formed in the data input side of a storage means in case two-complement-form-type data are stored in a storage means, after two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format, it is stored by the data-conversion means. And when performing data processing, the data of a predetermined format are read from a storage means, but since the data inverse transformation means is formed in the data input side of a

data-processing means, data processing is performed by the data inverse transformation means to the data from which the read data were changed into two-complement-form-type data, and were changed by the data-processing means. Although the result of an operation is stored in a storage means, after two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format, it is similarly stored by the data-conversion means in this case.

[0021] Furthermore, the data converter according to claim 7 concerning this invention It is equipment which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It has a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means About that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0022] If the data of a straight binary format are given with such a configuration, about that whose most significant bit is "0" among the given data, bits other than the most significant bit of the data will be reversed by the data-conversion means. Thereby, the data of a straight binary format are changed into the data of a predetermined format. Furthermore, the data converter according to claim 8 concerning this invention It is equipment which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Having a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format, said data-conversion means reverses bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data.

[0023] If two-complement-form-type data are given with such a configuration, about that whose most significant bit is "0" among the given data, bits other than the most significant bit of the data will be reversed by the data-conversion means. Thereby, two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format. On the other hand, in order to attain the above-mentioned purpose, the data generation equipment according to claim 9 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0024] Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. That to which that whose most significant bit of that whose most significant bit is "0" among the data with which such numeric representation was performed is "1" among remaining as it is and the data with which such numeric representation was performed reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0025] That a data generation means should just generate what reversed bits other than the most significant bit as data of a predetermined format here What reversed all of bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format, and what reversed a part of bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format. It is desirable to generate what reversed all from a viewpoint which reduces power consumption as data of a predetermined format. In a data generator claim 21 thru/or given in 26, it is the same as the following, claim 10 or data generation equipment given in 14, and a list.

[0026] Furthermore, the data generation equipment according to claim 10 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0027] Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. The data with which such numeric representation was performed are classified into a bit block, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is Moreover, that to which

that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0028] Furthermore, the data generation equipment according to claim 11 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0029] Numeric representation is performed by assigning a numeric value by two's complement expression with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. That to which that whose most significant bit of that whose most significant bit is "0" among the data with which such numeric representation was performed is "1" among remaining as it is and the data with which such numeric representation was performed reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0030] Furthermore, the data generation equipment according to claim 12 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means Numeric representation is performed by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0031] Numeric representation is performed by assigning a numeric value by two's complement expression with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. The data with which such numeric representation was performed are classified into a bit block, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is Moreover, that to which that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0032] Furthermore, the data generation equipment according to claim 13 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0033] Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. That to which that whose most significant bit of that whose most significant bit is "1" among the data with which such numeric representation was performed is "0" among remaining as it is and the data with which such numeric representation was performed reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0034] Furthermore, the data generation equipment according to claim 14 concerning this invention It is equipment which generates data and has a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0035] Numeric representation is performed by assigning a numeric value by two's complement expression with a data generation means to the bit pattern expressed in two or more bits with such a configuration. That to which that whose most significant bit of that whose most significant bit is "1" among the data with which such numeric representation was performed is "0" among remaining as it is and the data with which such numeric representation was performed reversed bits other than the most significant bit is generated as data of a predetermined format.

[0036] On the other hand, in order to attain the above-mentioned purpose, the data-conversion program according to claim 15 concerning this invention It is the program which changes the data of the straight

binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means reverses bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format.

[0037] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 1 will be acquired. Furthermore, the data-conversion program according to claim 16 concerning this invention It is the program which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means classifies the data of said straight binary format into the bit block which consists of two or more continuous bits. About that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks, bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed.

[0038] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 2 will be acquired. Furthermore, the data-conversion program according to claim 17 concerning this invention It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means About that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0039] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 4 will be acquired. Furthermore, the data-conversion program according to claim 18 concerning this invention It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits, and bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[0040] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 5 will be acquired. Furthermore, the data-conversion program according to claim 19 concerning this invention It is the program which changes the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change the data of said straight binary format into the data of a predetermined format. Said data-conversion means reverses bits other than the most significant bit of the data concerned about that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format.

[0041] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 7 will be acquired. Furthermore, the data-conversion program according to claim 20 concerning this invention It is the program which changes the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. It is a program for making a computer perform processing realized as a data-conversion means to change said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format. Said data-conversion means About that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0042] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to a data converter according to claim 8 will be acquired. On the other hand, in order to attain the above-mentioned purpose, the data generator according to claim 21 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making

a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "0" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0043] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 9 will be acquired. Furthermore, the data generator according to claim 22 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means performs numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0044] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 10 will be acquired. Furthermore, the data generator according to claim 23 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "0" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0045] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 11 will be acquired. Furthermore, the data generator according to claim 24 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. Said data generation means performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0046] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 12 will be acquired. Furthermore, the data generator according to claim 25 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "1" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0047] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 13 will be acquired. Furthermore, the data generator according to claim 26 concerning this invention It is the program which generates data and is a program for making a computer perform processing realized as a data generation means to generate the data of a predetermined format. That whose most significant bit is "1" among the data which said data generation means performed numeric representation, and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit



concerned as data of said predetermined format.

[0048] If with such a configuration a program is read and a computer performs processing according to the read program by computer, an operation equivalent to data generation equipment according to claim 14 will be acquired. On the other hand, in order to attain the above-mentioned purpose, the data-conversion approach according to claim 27 concerning this invention It is the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step About that whose most significant bit is "1" among the data of said straight binary format, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0049] Here, that what is necessary is just to reverse bits other than the most significant bit, a data-conversion step may reverse all of bits other than the most significant bit, and may reverse a part of bits other than the most significant bit. It is desirable to reverse all from a viewpoint which reduces power consumption. In a data generation method according to claim 35, it is the same as the following, claims 28, 30, 31, and 33 and the data-conversion approach given in 34, and a list.

[0050] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 28 concerning this invention It is the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step The data of said straight binary format are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits, and bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[0051] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 29 concerning this invention In the data-conversion approach given in either of claims 27 and 28 Furthermore, the data read-out step which reads the data of said predetermined format from a storage means, The data inverse transformation step which changes into the data of said straight binary format the data read at said data read-out step by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion step, The data-processing step which performs data processing to the data changed at said data inverse transformation step, After changing through said data-conversion step to the data which carried out data processing of the result of an operation pass said data-processing step at said data-processing step including the data storage step stored in said storage means, it stores through said data storage step.

[0052] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 30 concerning this invention It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Said data-conversion step reverses bits other than the most significant bit of the data concerned including the data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format about that whose most significant bit is "1" among said two-complement-form-type data.

[0053] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 31 concerning this invention It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step Said two-complement-form-type data are classified into the bit block which consists of two or more continuous bits, and bits other than the most significant bit of the bit block concerned are reversed about that whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks.

[0054] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 32 concerning this invention In the data-conversion approach given in either of claims 30 and 31 Furthermore, the data read-out step which reads the data of said predetermined format from a storage means, The data inverse transformation step which changes into said two-complement-form-type data the data read at said data read-out step by the order of a foul trick of the conversion procedure by said data-conversion step, The data-processing step which performs data processing to the data changed at said data inverse transformation step, After changing through said data-conversion step to the data which carried out data processing of the result of an operation pass said data-processing step at said data-processing step including the data storage step stored in said storage means, it stores through said data storage step.

[0055] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 33 concerning this invention It is



the approach of changing the data of the straight binary format of performing numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. The data-conversion step which changes the data of said straight binary format into the data of a predetermined format is included. Said data-conversion step About that whose most significant bit is "0" among the data of said straight binary format, bits other than the most significant bit of the data concerned are reversed.

[0056] Furthermore, the data-conversion approach according to claim 34 concerning this invention It is the approach of changing the two-complement-form-type data which performs numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Said data-conversion step reverses bits other than the most significant bit of the data concerned including the data-conversion step which changes said two-complement-form-type data into the data of a predetermined format about that whose most significant bit is "0" among said two-complement-form-type data.

[0057] On the other hand, in order to attain the above-mentioned purpose, the data generation method according to claim 35 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0058] Here, a data generation step may generate what reversed all of bits other than the most significant bit as data of a predetermined format that what is necessary is just to generate what reversed bits other than the most significant bit as data of a predetermined format, and may generate what reversed a part of bits other than the most significant bit as data of a predetermined format. It is desirable to generate what reversed all from a viewpoint which reduces power consumption as data of a predetermined format. In the following, claim 36, or a data generation method given in 40, it is the same.

[0059] Furthermore, the data generation method according to claim 36 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0060] Furthermore, the data generation method according to claim 37 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "0" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "1" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0061] Furthermore, the data generation method according to claim 38 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step Numeric representation is performed by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits. Classify the data which performed said numeric representation into the bit block which consists of two or more continuous bits, and that whose most significant bit is "0" among a part or all of these bit blocks as it is That whose most significant bit is "1" among a part or all of these bit blocks generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0062] Furthermore, the data generation method according to claim 39 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0063] Furthermore, the data generation method according to claim 40 concerning this invention It is the approach of generating data and the data generation step which generates the data of a predetermined format is included. Said data generation step That whose most significant bit is "1" among the data which performed numeric representation and performed said numeric representation by assigning a numeric value with a two's complement expression to the bit pattern expressed in two or more bits as it is That whose most significant bit is "0" among the data which performed said numeric representation generates what reversed bits other than the most significant bit concerned as data of said predetermined format.

[0064]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 thru/or drawing 4 are the data converter concerning this invention, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and drawing showing the gestalt of operation of the 1st of the data-conversion approach and a data generation method in a list.

[0065] The gestalt of this operation is applied about the case where input straight binary format or two-complement-form-type data into memory 10 for the data-conversion approach and a data generation method as shown in drawing 1, and ALU (Arithmetic Logic Unit)50 performs data processing in the data converter concerning this invention, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and a list.

[0066] First, the configuration of the processing unit 100 which applies this invention is explained, referring to drawing 1 . Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the processing unit 100 which applies this invention. The memory 10 for memorizing the data set as the object of data processing, as a processing unit 100 is shown in drawing 1 , The numeric-representation transducer 20 which changes into the data of a predetermined format straight binary format [ which is established between memory 10 and an external instrument, and is given from an external instrument ], or two-complement-form-type data, The register file 30 holding the data read from memory 10, The pipeline registers 42 and 44 holding the data read from the register file 30, It consists of pipeline registers 46 holding the data which carried out data processing by ALU50 and ALU50 which perform data processing to the data currently held by pipeline registers 42 and 44. In addition, as for a register file 30 and pipeline registers 42-46, CMOS is used as a storage element.

[0067] A register file 30 outputs the data which have multiplexers 32, 34, and 36 and two or more internal registers which are not illustrated, stored in either of the internal registers the data read from a pipeline register 46 or memory 10 through the multiplexer 32, and were stored in the internal register to a pipeline register 42 through a multiplexer 36 at a pipeline register 44 through a multiplexer 34, respectively.

[0068] Next, the configuration of the numeric-representation transducer 20 is explained to a detail, referring to drawing 2 . Drawing 2 is the circuit diagram showing the configuration of the numeric-representation transducer 20. As shown in drawing 2 , the numeric-representation transducer 20 the bit signal lines x0-x6 corresponding to the 0-6th of 16 data signal lines which transmit 16-bit data to parallel, respectively On the other hand, the exclusive "or" circuits ex0-ex6 linked to a data input side, It consists of exclusive "or" circuits ex7-ex13 which connect the bit signal lines x8-x14 corresponding to the 8-14th bit of a data signal line to the data input side which is one side, respectively. Here, the 15th bit turns into the most significant bit.

[0069] The bit signal line x7 corresponding to the 7th bit of a data signal line is connected to the data input side of another side of each exclusive "or" circuits ex0-ex6, and the bit signal line x15 corresponding to the 15th bit of a data signal line is connected to the data input side of another side of each exclusive "or" circuits ex7-ex13. If it is such a configuration, when the 7th bit is "1", the 0-6th bit of the data is reversed by exclusive "or" circuits ex0-ex6, and when the 15th bit is "1", as for the data of a data signal line, the 8-14th bit of the data will be reversed by exclusive "or" circuits ex7-ex13.

[0070] Therefore, when the data given from the outside are a straight binary format, data are changed as shown in drawing 3 . Drawing 3 is the table showing the allocation regulation of the bit in the coding format concerning this invention. About the data of a straight binary format Numeric representation is performed by assigning a numeric value with the scientific notation of 2 to the bit pattern expressed by 16 bits, as shown in drawing 3 . Classify the data which performed numeric representation into two bit blocks which consist of continuous 8 bits, and that whose most significant bit is "0" among each bit block as it is That whose most significant bit is "1" among each bit block is changed into the data which reversed bits other than the most significant bit. By conversion in such a predetermined format, the number of the bits to reverse decreases about the data which have the property changed up and down focusing on the median of 16 bits.

[0071] Moreover, when the data given from the outside are the thing of a two-complement-form type,

data are changed as shown in drawing 4 . Drawing 4 is the table showing the allocation regulation of the bit in the coding format concerning this invention. Numeric representation is performed by assigning a numeric value with a two's complement expression about two-complement-form-type data, to the bit pattern expressed by 16 bits, as shown in drawing 4 . Classify the data which performed numeric representation into two bit blocks which consist of continuous 8 bits, and that whose most significant bit is "0" among each bit block as it is That whose most significant bit is "1" among each bit block is changed into the data which reversed bits other than the most significant bit. About the data which have the property of changing the value to a forward side and a negative side focusing on "0" by conversion in such a predetermined format, the number of the bits reversed even if it changes to a forward side and a negative side decreases.

[0072] Next, actuation of the gestalt of implementation of the above 1st is explained. If straight binary format or two-complement-form-type data are given from the outside, the given data will be classified into two bit blocks, 8 bits of high orders, and 8 bits of low order, by the numeric-representation transducer 20, and bits other than the most significant bit of the bit block will be reversed about that whose most significant bit is "1" among each bit block. Thereby, straight binary format or two-complement-form-type data are changed into the data of a predetermined format, and are stored in memory 10.

[0073] Although data processing of the data of memory 10 is carried out by ALU50 through a register file 30 and pipeline registers 42 and 44 In being data which have the property of changing the value from the outside to a forward side and a negative side centering on the data with which the given data have the property changed up and down focusing on the median of 16 bits for "0" In a register file 30 and pipeline registers 42 and 44, since there are few bits to reverse, ON / off count of a change-over of CMOS decreases.

[0074] Thus, with the gestalt of this operation, the numeric-representation transducer 20 which changes straight binary format or two-complement-form-type data into the data of a predetermined format is formed in the data input side of memory 10. The numeric-representation transducer 20 the data of straight binary format or two-complement-form-type data It classifies into two bit blocks which consist of continuous 8 bits, and bits other than the most significant bit of the bit block are reversed about that whose most significant bit is "1" among each bit block.

[0075] About the data which have the property of changing the value to a forward side and a negative side centering on the data which have by this the property changed up and down focusing on the median for "0", since the number of the bits reversed by conversion in a predetermined format decreases, as compared with a straight binary format or a two-complement-form type, power consumption can be reduced comparatively. Moreover, since conversion in a predetermined format also only reverses the specific bit of straight binary format or two-complement-form-type data, it is not necessary to secure a 1-bit excess or, it does not need to perform exceptional allocation, either, and it becomes easy [ matching of data ] between a straight binary format or a two-complement-form type comparatively [ it ] as compared with an absolute value format with a sign. Furthermore, since conversion in a predetermined format can be performed only by reversal actuation of a specific bit, as compared with an absolute value format with a sign, the circuit for conversion and processing can be made comparatively easy. Furthermore, it can respond to the data which made bit length of arbitration the unit by a uniform circuit and processing, without being dependent on the bit length of data.

[0076] In the gestalt of implementation of the above 1st, the numeric-representation transducer 20 corresponds to a data-conversion means according to claim 1, 2, 4, or 5, and the conversion process by the numeric-representation transducer 20 supports the data-conversion step according to claim 27, 28, 30, or 31. Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 5 is the data converter concerning this invention, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and drawing showing the gestalt of operation of the 2nd of the data-conversion approach and a data generation method in a list. Only a different part from the gestalt of implementation of the above 1st is explained hereafter, the sign same about the overlapping part is attached, and explanation is omitted.

[0077] In the data converter concerning this invention, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and a list, as shown in drawing 5 , the gestalt of this operation the data-conversion approach and a data generation method It applies about the case where input straight binary format or two-complement-form-type data into memory 10, and ALU50 performs data processing. Differing from the gestalt of implementation of the above 1st is in the point of performing the interconversion of the data between a straight binary format or a two-complement-form type, and the coding format concerning this invention also at the time of the I/O to ALU50.

[0078] First, the configuration of the processing unit 100 which applies this invention is explained, referring to drawing 5. Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the processing unit 100 which applies this invention. In addition to the configuration in the gestalt of implementation of the above 1st, as shown in drawing 5, a processing unit 100 The image output section 60 which outputs the data of memory 10 to the image display device which is not illustrated, It consists of the audio output sections 70 which output the data of memory 10 to the audio output device which is not illustrated. Furthermore, between between a pipeline register 42 and ALUs50, a pipeline register 44, and ALUs50, The numeric-representation transducer 20 is formed between the pipeline register 46 and the register file 30, respectively between the image output section 60 and an image display device and between the audio output section 70 and an audio output device.

[0079] Next, actuation of the gestalt of implementation of the above 2nd is explained. When performing data processing by ALU50, it is read from memory 10, and through a register file 30 and pipeline registers 42 and 44, inverse transformation of the operation data changed by the digital-readout transducer 20 is carried out to the data of the original format by the numeric-representation transducer 20, and they are given to ALU50. And data processing is performed by ALU50 to the given data, the numeric-representation transducer 20 reconverts at a predetermined format, and it is held at a pipeline register 46. Therefore, by the register file 30 and pipeline registers 42 and 44, in being data which have the property of changing the value to a forward side and a negative side centering on the data which have the property changed up and down focusing on the median for "0", since there are few bits reversed even if it changes to a forward side and a negative side, ON / off count of a change-over of CMOS decreases. Moreover, even if ALU50 performs data processing by the straight binary format or the two-complement-form formula, it can use it as it is, without changing the contents of data processing.

[0080] Moreover, when displaying an image with an image display device, it is read from memory 10, and through the image output section 60, inverse transformation of the image data changed by the digital-readout transducer 20 is carried out to the data of the original format by the numeric-representation transducer 20, and it is outputted to an image display device. Therefore, in the image output section 60, in being color component data, such as MPEG which has the property of changing the value to a forward side and a negative side centering on the data which have the property changed up and down focusing on the median for "0", since there are few bits to reverse, ON / off count of a change-over of CMOS decreases. Moreover, even if the image output section 60 performs output processing by the straight binary format or the two-complement-form formula, it can use it as it is, without changing the contents of output processing.

[0081] Moreover, when outputting voice with an audio output device, it is read from memory 10, and through the audio output section 70, inverse transformation of the voice data changed by the digital-readout transducer 20 is carried out to the data of the original format by the numeric-representation transducer 20, and it is outputted to an audio output device. Therefore, in the audio output section 70, in being voice data, such as PCM which has the property of changing the value to a forward side and a negative side centering on the data which have the property changed up and down focusing on the median for "0", since there are few bits to reverse, ON / off count of a change-over of CMOS decreases. Moreover, even if the audio output section 70 performs output processing by the straight binary format or the two-complement-form formula, it can use it as it is, without changing the contents of output processing.

[0082] Thus, with the gestalt of this operation, it had the pipeline register 46 for storing the result of an operation of ALU50 and ALU50 which performs data processing to straight binary format or two-complement-form-type data, the numeric-representation transducer 20 was formed in the data input side of a pipeline register 46, and the numeric-representation transducer 20 was formed in the data input side of ALU50.

[0083] The power consumption in a pipeline register 46 can be reduced without changing the contents of data processing, even if ALU50 performs data processing by the straight binary format or the two-complement-form formula since the data of a predetermined format are stored in a pipeline register 46 and straight binary format or two-complement-form-type data are given to ALU50 by this. This is the same also about the image output section 60 and the audio output section 70.

[0084] In the gestalt of implementation of the above 2nd, the numeric-representation transducer 20 corresponds to claim 1 thru/or a data-conversion means given in six, claim 3, or a data inverse transformation means given in six, and the conversion process by the numeric-representation transducer 20 supports claim 27 thru/or the data-conversion step given in 32, claim 29, or the data inverse transformation step given in 32. Moreover, ALU50 corresponds to a data-processing means according to

claim 3 or 6, and the pipeline register 46 supports the storage means according to claim 3, 6, 29, or 32.

[0085] In addition, in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, it constituted so that straight binary format or two-complement-form-type data might be changed into the data of a predetermined format by exclusive "or" circuits ex0-ex13, but you may constitute so that a computer program may realize a function equivalent not only to this but this. In this case, the numeric-representation transducer 20 supports claim 15 thru/or the data-conversion means given in 18.

[0086] Moreover, in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, it constituted so that it might change by reversing bits other than the most significant bit about the data whose most significant bit of each bit block is "1", but you may constitute so that it may change by reversing bits other than the most significant bit about the data whose most significant bit of not only this but each bit block is "0." Even if it is such a configuration, effectiveness equivalent to the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation is acquired. In addition, hardware may perform conversion of data like the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, and a computer program may perform it.

[0087] In this case, the numeric-representation transducer 20 corresponds to a data-conversion means according to claim 7, 8, 19, or 20, and the conversion process by the numeric-representation transducer 20 supports the data-conversion step according to claim 33 or 34. Moreover, in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, it constituted so that straight binary format or two-complement-form-type data might be changed into the data of a predetermined format, but without performing conversion from the data of not only this but a straight binary format or a two-complement-form type, you may constitute so that the data of a predetermined format may be generated directly. In addition, hardware may perform generation of data like the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, and a computer program may perform it. Moreover, you may change by reversing bits other than the most significant bit about the data whose most significant bit is "1", and may change by reversing bits other than the most significant bit about the data whose most significant bit is "0."

[0088] Moreover, although straight binary format or two-complement-form-type data were classified into two bit blocks which consist of continuous 8 bits in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, and it constituted for every bit block so that judgment of the most significant bit and reversal of other bits might be performed. Without classifying not only into this but into a bit block, it may be made a 16-bit bundle in this case, and you may constitute so that judgment of the most significant bit and reversal of other bits may be performed.

[0089] Moreover, when a computer program realizes conversion or generation of data, in the computer which carried out the bus connection of CPU, ROM, and the RAM, the program is read into RAM and it may be made to execute it from the storage with which the computer program was memorized. Here, storages are a magnetic storage mold / optical reading method storages, such as optical reading method storages, such as magnetic storage mold storages, such as semi-conductor storages, such as RAM and ROM, and FD, HD, and CD, CDV, LD, DVD, and MO, and if it is the storage which can be read by computer regardless of an approach to read magnetic and optical \*\*, they are electronic and a thing containing all storages.

[0090] Moreover, it sets in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation. In the data converter concerning this invention, data generation equipment, a data-conversion program and a data generator, and a list, as shown in drawing 1 and drawing 5, the data-conversion approach and a data generation method. Although applied about the case where input straight binary format or two-complement-form-type data into memory 10, and ALU50 performs data processing, in other cases, it is applicable in the range which does not deviate from the main point of not only this but this invention.

[0091] Moreover, in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, although especially the configuration of the internal register of a register file 30 was not explained, when dealing with the coding format concerning this invention, storing in an internal register can be performed as follows. When performing loading with a sign of a cutting tool or halfword data, sign-extend processing which repeats a sign bit in the empty bit on a register, and copies and buries it in it is performed, but in the coding format concerning this invention, as shown in drawing 6, the empty bit on a register is copied for every cutting tool, a sign bit is copied only to a break and each cutting tool's most significant bit, and the remainder is fill uped with a two-complement-form type "0." On the other hand, when you have no sign, as shown in drawing 7, "0" is buried in all empty bits. Thus, even if it is with a sign and he has no sign, most bits buried in an empty bit are set to the "0", and the number of the bits to reverse decreases. [ same ] Drawing 6 and drawing 7 are drawings for explaining how to store data at a register in with a sign.

[0092] Moreover, in the gestalt of the above 1st and the 2nd implementation, although the coding format concerning this invention was applied about the case where the data of integer type are dealt with, the

coding format not only concerning this but this invention is applicable also about the case where the data of a floating point type are dealt with, as shown in drawing 8. Drawing 8 is drawing for explaining the case where the coding format concerning this invention is applied to the data of a floating point type. [0093] In order to make easy the operation which secured precision in the coding format concerning this invention, it has an original simple floating point arithmetic machine. Based on fixed point arithmetic, this adds the device for managing the decimal point location. In drawing 8, the 24-bit mantissa F is expressed by the binary with a sign of the coding format concerning this invention. Therefore, a sign bit is shown and the 23rd bit of this bit is always copied to the 31st bit. Consequently, a judgment it is larger than 0 or small [ it ] or equal can be performed quickly. A characteristic E is expressed by the two's complement using 7 bits from the 24th bit to the 30th bit. However, when the bit [ 31st ] sign bit is "1", a characteristic E is reversed altogether. This is from the need of maintaining compatibility. The floating point which applied the coding format concerning this invention is expressed by the bottom type (1). A formula is seen, and by the simple floating point which applied the coding format concerning this invention, the decimal point location is managed only by 8 bitwises so that clearly. This is for mitigating the burden of the alignment of decimal point in addition and subtraction.

Fx256E -- (1) [0094]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the data converter claim 1 concerning this invention thru/or 3, or given in seven About the data which have the property of changing the value to a forward side and a negative side centering on the data which have the property changed up and down focusing on the median for "0" Since the number of the bits reversed by conversion in a predetermined format decreases, the effectiveness that power consumption can be reduced comparatively is acquired as compared with a straight binary format. Moreover, since conversion in a predetermined format also only reverses the specific bit of straight binary format or two-complement-form-type data, it is not necessary to secure a 1-bit excess or to perform exceptional allocation, and the effectiveness that matching of data becomes comparatively easy between a straight binary format or a two-complement-form type is also acquired as compared with an absolute value format with a sign. Furthermore, since conversion in a predetermined format can be performed only by reversal actuation of a specific bit, as compared with an absolute value format with a sign, the effectiveness that the circuit for conversion and processing can be made comparatively easy is also acquired. Furthermore, the effectiveness that it can respond to the data which made bit length of arbitration the unit by a uniform circuit and processing is also acquired, without being dependent on the bit length of data.

[0095] Furthermore, the effectiveness that the power consumption in a storage means can be reduced is also acquired, without changing the contents of data processing, even if it is the conventional processing unit which performs data processing in a straight binary format since according to the data converter according to claim 3 concerning this invention the data of a predetermined format are stored in a storage means and the data of a straight binary format are given to a data-processing means.

[0096] furthermore, according to the data converter claim 4 concerning this invention thru/or 6, or given in eight, about the data which have the property of changing the value to a forward side and a negative side focusing on "0" The effectiveness that power consumption can be comparatively reduced by conversion in a predetermined format as compared with a two-complement-form type since the number of the bits reversed even if it changes to a forward side and a negative side decreases is acquired. Moreover, since conversion in a predetermined format also only reverses the specific bit of two-complement-form-type data, it is not necessary to secure a 1-bit excess or to perform exceptional allocation, and the effectiveness that matching of data becomes comparatively easy between two-complement-form types is also acquired as compared with an absolute value format with a sign. Furthermore, since conversion in a predetermined format can be performed only by reversal actuation of a specific bit, as compared with an absolute value format with a sign, the effectiveness that the circuit for conversion and processing can be made comparatively easy is also acquired. Furthermore, the effectiveness that it can respond to the data which made bit length of arbitration the unit by a uniform circuit and processing is also acquired, without being dependent on the bit length of data.

[0097] Furthermore, the effectiveness that the power consumption in a storage means can be reduced is also acquired, without changing the contents of data processing, even if it is the conventional processing unit which performs data processing by the two-complement-form formula since according to the data converter according to claim 6 concerning this invention the data of a predetermined format are stored in a storage means and two-complement-form-type data are given to a data-processing means.

[0098] On the other hand, according to the data generation equipment according to claim 9, 10, or 13 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 1 is acquired.



Furthermore, according to the data generation equipment according to claim 11, 12, or 14 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 4 is acquired. On the other hand, according to the data-conversion program according to claim 15, 16, or 19 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 1 is acquired.

[0099] Furthermore, according to the data-conversion program according to claim 17, 18, or 20 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 4 is acquired.

On the other hand, according to the data generator according to claim 21, 22, or 25 concerning this invention, effectiveness equivalent to data generation equipment according to claim 9 is acquired.

Furthermore, according to the data generator according to claim 23, 24, or 26 concerning this invention, effectiveness equivalent to data generation equipment according to claim 11 is acquired.

[0100] On the other hand, according to the data-conversion approach claim 27 concerning this invention thru/or 29, or given in 33, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 1 is acquired.

Furthermore, according to the data-conversion approach according to claim 29 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 3 is also acquired. Furthermore, according to the data-conversion approach claim 30 concerning this invention thru/or 32, or given in 34, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 4 is acquired.

[0101] Furthermore, according to the data-conversion approach according to claim 32 concerning this invention, effectiveness equivalent to a data converter according to claim 6 is also acquired. On the other hand, according to the data generation method according to claim 35, 36, or 39 concerning this invention, effectiveness equivalent to data generation equipment according to claim 9 is acquired. Furthermore, according to the data generation method according to claim 37, 38, or 40 concerning this invention, effectiveness equivalent to data generation equipment according to claim 11 is acquired.

---

[Translation done.]



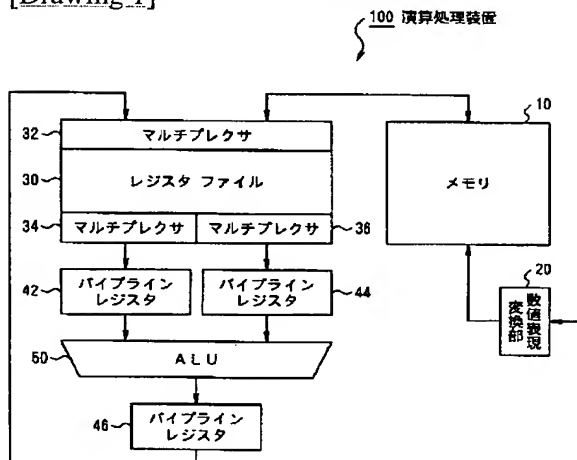
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

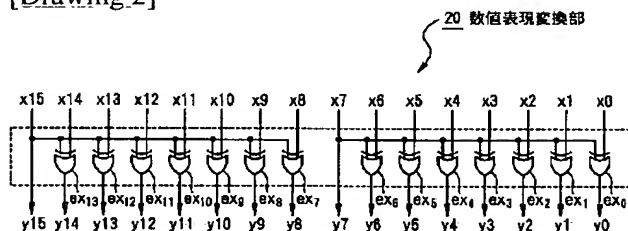
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



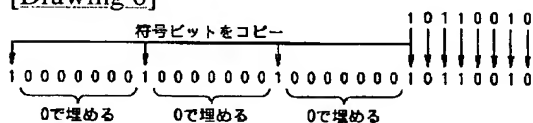
[Drawing 3]

10進の値	ストレートバイナリ形式	本発明による符号化形式
65535	11111111 11111111	10000000 10000000
65534	11111111 11111110	10000000 10000001
65533	11111111 11111101	10000000 10000010
65532	11111111 11111100	10000000 10000011
....	....	....
32771	10000000 00000011	11111111 00000011
32770	10000000 00000010	11111111 00000010
32769	10000000 00000001	11111111 00000001
32768	10000000 00000000	11111111 00000000
32767	01111111 11111111	01111111 10000000
32766	01111111 11111110	01111111 10000001
32765	01111111 11111101	01111111 10000010
....	....	....
4	00000000 00000100	00000000 00000100
3	00000000 00000011	00000000 00000011
2	00000000 00000010	00000000 00000010
1	00000000 00000001	00000000 00000001
0	00000000 00000000	00000000 00000000

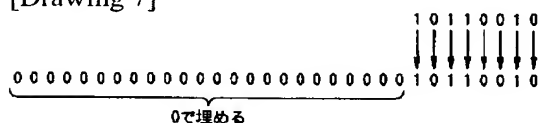
[Drawing 4]

10進の値	2の補数形式	本発明による符号化形式
+32767	01111111 11111111	01111111 10000000
+32766	01111111 11111110	01111111 10000001
+32765	01111111 11111101	01111111 10000010
...	...	...
+4	00000000 00000100	00000000 00000100
+3	00000000 00000011	00000000 00000011
+2	00000000 00000010	00000000 00000010
+1	00000000 00000001	00000000 00000001
0	00000000 00000000	00000000 00000000
-1	11111111 11111111	10000000 10000000
-2	11111111 11111110	10000000 10000001
-3	11111111 11111101	10000000 10000010
-4	11111111 11111100	10000000 10000011
...	...	...
-32765	10000000 00000011	11111111 00000011
-32766	10000000 00000010	11111111 00000010
-32767	10000000 00000001	11111111 00000001
-32768	10000000 00000000	11111111 00000000

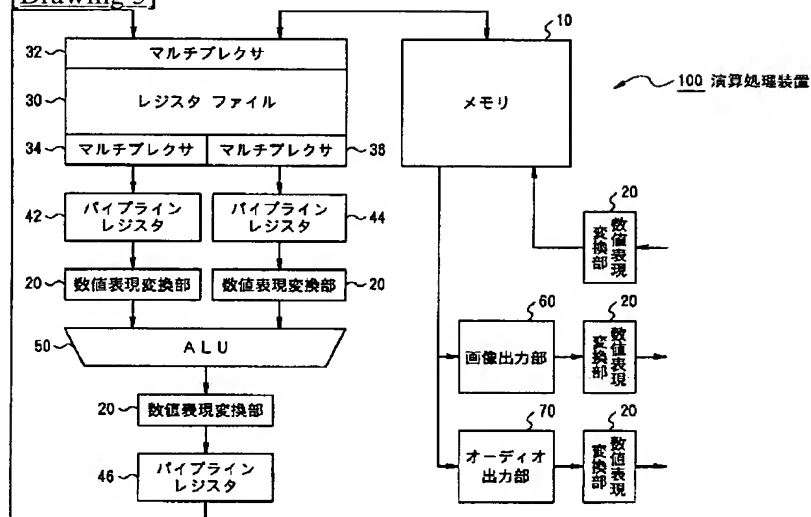
[Drawing 6]



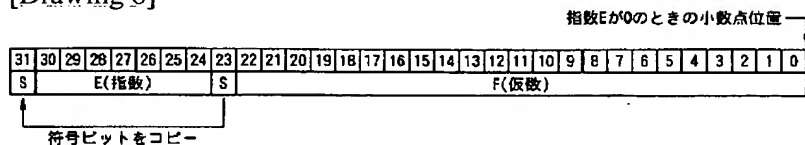
[Drawing 7]



[Drawing 5]



[Drawing 8]



[Drawing 9]

10進の値	ストレートバイナリ形式
65535	11111111 11111111
65534	11111111 11111110
65533	11111111 11111101
65532	11111111 11111100
....	....
....	....
32771	10000000 00000011
32770	10000000 00000010
32769	10000000 00000001
32768	10000000 00000000
32767	01111111 11111111
32766	01111111 11111110
32765	01111111 11111101
....	....
....	....
4	00000000 00000100
3	00000000 00000011
2	00000000 00000010
1	00000000 00000001
0	00000000 00000000

[Drawing 10]

10進の値	2の補数形式
+32767	01111111 11111111
+32766	01111111 11111110
+32765	01111111 11111101
....	....
....	....
+4	00000000 00000100
+3	00000000 00000011
+2	00000000 00000010
+1	00000000 00000001
0	00000000 00000000
-1	11111111 11111111
-2	11111111 11111110
-3	11111111 11111101
-4	11111111 11111100
....	....
....	....
-32765	10000000 00000011
-32766	10000000 00000010
-32767	10000000 00000001
-32768	10000000 00000000

[Drawing 11]

10進の値	符号付き絶対値形式
+32767	01111111 11111111
+32766	01111111 11111110
+32765	01111111 11111101
....	....
....	....
+4	00000000 00000100
+3	00000000 00000011
+2	00000000 00000010
+1	00000000 00000001
0	00000000 00000000
-1	10000000 00000001
-2	10000000 00000010
-3	10000000 00000011
-4	10000000 00000100
....	....
....	....
-32765	11111111 11111101
-32766	11111111 11111110
-32767	11111111 11111111

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-101415

(P2003-101415A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 3 M 7/14

H 0 3 M 7/14

Z

G 0 6 F 5/00

G 0 6 F 5/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願2001-285084(P2001-285084)

(22)出願日 平成13年9月19日(2001.9.19)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 磯村 政一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100095728

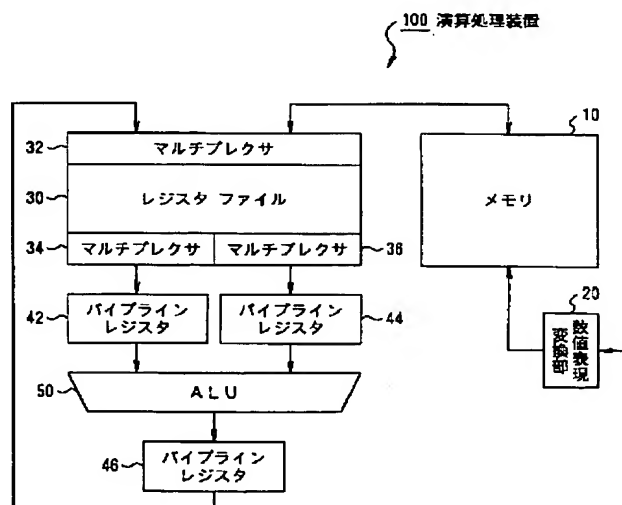
弁理士 上柳 雅彦 (外2名)

(54)【発明の名称】 データ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラム及びデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法及びデータ生成方法

(57)【要約】

【課題】 消費電力の低減を図り、ストレートバイナリ形式または2の補数形式との間でデータの対応付けを容易とし、2の補数形式との間での変換をデータのビット長に依存せず画一的かつ簡単な処理により行うことができるデータ変換装置を提供する。

【解決手段】 ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換する数値表現変換部20をメモリ10のデータ入力側に設ける。数値表現変換部20は、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータのデータを、連続する8ビットからなる2つのビットブロックに区分し、各ビットブロックのうち最上位ビットが「1」であるものについて、そのビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項2】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項3】 請求項1及び2のいずれかにおいて、さらに、前記ストレートバイナリ形式のデータに対して演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段の演算結果を格納するための記憶手段と、前記データ変換手段による変換手順の逆手順により前記所定形式のデータを前記ストレートバイナリ形式のデータに変換するデータ逆変換手段とを備え、

前記記憶手段のデータ入力側に前記データ変換手段を設け、前記演算処理手段のデータ入力側に前記データ逆変換手段を設けたことを特徴とするデータ変換装置。

【請求項4】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する装置であって、

前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項5】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する装置であって、

前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータを、

2

連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項6】 請求項4及び5のいずれかにおいて、さらに、前記2の補数形式のデータに対して演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段の演算結果を格納するための記憶手段と、前記データ変換手段による変換手順の逆手順により前記所定形式のデータを前記2の補数形式のデータに変換するデータ逆変換手段とを備え、

前記記憶手段のデータ入力側に前記データ変換手段を設け、前記演算処理手段のデータ入力側に前記データ逆変換手段を設けたことを特徴とするデータ変換装置。

【請求項7】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項8】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する装置であって、

前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、

前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換装置。

【請求項9】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項10】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデー

50

(3)

3

タを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項 1 1】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項 1 2】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項 1 3】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項 1 4】 データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成装置。

【請求項 1 5】 複数のビットで表現されるビットパタ

4

ーンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項 1 6】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項 1 7】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換するプログラムであって、前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記 2 の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項 1 8】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換するプログラムであって、

前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記 2 の補数形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項 1 9】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることに

(4)

5

より数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項20】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換するプログラムであって、

前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっていることを特徴とするデータ変換プログラム。

【請求項21】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

【請求項22】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

6

【請求項23】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

【請求項24】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

【請求項25】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

【請求項26】 データを生成するプログラムであって、

所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、

前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータ



(5)

7

のうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっていることを特徴とするデータ生成プログラム。

【請求項 27】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 28】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 29】 請求項 27 及び 28 のいずれかにおいて、

さらに、前記所定形式のデータを記憶手段から読み出すデータ読出ステップと、前記データ変換ステップによる変換手順の逆手順により前記データ読出ステップで読み出したデータを前記ストレートバイナリ形式のデータに変換するデータ逆変換ステップと、前記データ逆変換ステップで変換したデータに対して演算処理を行う演算処理ステップと、前記演算処理ステップを経て得られる演算結果を前記記憶手段に格納するデータ格納ステップとを含み、

前記演算処理ステップで演算処理したデータに対して前記データ変換ステップを経て変換を行った後、前記データ格納ステップを経て格納を行うことを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 30】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換する方法であって、

前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記 2 の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該

8

データの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 31】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換する方法であって、

前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記 2 の補数形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 32】 請求項 30 及び 31 のいずれかにおいて、

さらに、前記所定形式のデータを記憶手段から読み出すデータ読出ステップと、前記データ変換ステップによる変換手順の逆手順により前記データ読出ステップで読み出したデータを前記 2 の補数形式のデータに変換するデータ逆変換ステップと、前記データ逆変換ステップで変換したデータに対して演算処理を行う演算処理ステップと、前記演算処理ステップを経て得られる演算結果を前記記憶手段に格納するデータ格納ステップとを含み、前記演算処理ステップで演算処理したデータに対して前記データ変換ステップを経て変換を行った後、前記データ格納ステップを経て格納を行うことを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 33】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、

前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 34】 複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換する方法であって、

前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、

前記データ変換ステップは、前記 2 の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転することを特徴とするデータ変換方法。

【請求項 35】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含

(6)

9

み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【請求項36】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【請求項37】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【請求項38】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部又は全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【請求項39】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現される

10

ビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【請求項40】 データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、

前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成することを特徴とするデータ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換する装置、所定形式のデータを生成する装置およびそれらを実現するプログラム、並びにそれらを行う方法に係り、特に、消費電力の低減を図り、ストレートバイナリ形式または2の補数形式との間でデータの対応付けを容易とし、2の補数形式との間での変換をデータのビット長に依存せず画一的かつ簡単な処理により行うことができるデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のビットを用いて数値表現を行う形式としては、例えば、ストレートバイナリ形式および2の補数形式が広く知られている。ストレートバイナリ形式は、正の整数を表すための数値表現形式で、例えば、図9に示すように、16ビットのビットパターンを数値表現とみて「00000000 00000000」から「11111111 11111111」までに、10進数で「0」から「65535」までの数値を順次割り当てる。図9は、ストレートバイナリ形式におけるビットの割当規則を示す表である。

【0003】2の補数形式は、負の数も含めた符号付き整数を表すための数値表現形式で、ここで、2の補数表現とは、基数から1を減算し、その減算結果から各桁の値を減算し、その減算結果に1を加算した値を、当該桁の負値として表現することである。したがって、例えば、図10に示すように、16ビットのビットパターンを数値表現とみて「00000000 00000000」から「01111111 11111111」までに、10進数で「0」から「32767」までの数値を順次割り当て、「10000000 00000000

50

(7)

11

0」から「11111111 11111111」までに、10進数で「-3 2 7 6 8」から「-1」までの数値を順次割り当てる。図10は、2の補数形式におけるビットの割り当てを示す表である。

【0004】しかしながら、PCM等の音声データやMPEG (Moving Picture Experts Group) 等の色成分データのように、「0」を中心として正側および負側に変動するような符号付き整数、または中央値(16ビットで表現される場合は、32768付近)を中心として上下に変動するような符号なし整数であって、その変動分布が正規分布に近似したものとなる特性を有するデータを表現する場合には、2の補数表現による符号付き整数では、「0」から負側に変動するとき、ストレートバイナリによる符号なし整数では、中央値を中心に上下に変動するとき、多数のビットの反転が行われる。例えば、16ビットのビットパターンの場合、ストレートバイナリ形式および2の補数形式では、「0」から負側(ストレートバイナリ形式では最大値)への変動が「00000000 00000000」から「11111111 11111111」となるので、反転ビット数は16個となる。

【0005】一般に、PCM等の音声データやMPEG等の色成分データは、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) からなる半導体記憶装置に格納され、半導体記憶装置に対する入出力を伴って演算処理が行われる。したがって、データのビット値は、CMOSのオン/オフにより表現しているため、「0」を中心として正側および負側に変動することによりビットの反転が頻繁に行われると、CMOSのオン/オフが頻繁に繰り返されることとなり、消費電力が大きくなる。そこで、こうしたデータの特性を考慮して、CMOSのオン/オフを頻繁に繰り返さないよう工夫した符号化形式が提案されている。

【0006】従来、その代表的な符号化形式としては、符号付き絶対値形式と呼ばれるものがあり、1994年10月28日に発行された「日経BP社 日経マイクロデバイス編 低電力LSIの技術白書」という文献にその詳細が開示されている。符号付き絶対値形式は、複数のビットからなるビット列のうち最上位ビットを、正負を判定するための符号ビットとして用い、それ以外のビットについては、ストレートバイナリ形式でその絶対値を表現することで、符号付き整数値を表現する形式である。例えば、図11に示すように、16ビットのビットパターンを数値表現とみて「00000000 00000000」から「01111111 11111111」までに、10進数で「0」から「32767」までの数値を順次割り当て、「10000000 00000000」から「11111111 11111111」までに、10進数で「0」から「-32767」までの数値を順次割り当てる。図11は、従来の符号付き絶対値形式におけるビットの割り当てを示す表である。

【0007】

12

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、符号付き絶対値形式にあつては、10進数で「0」を2つのビットパターンに割り当てているため、ストレートバイナリ形式および2の補数形式と比して表現可能な数値範囲が1つ少ない。したがって、ストレートバイナリ形式または2の補数形式と符号付き絶対値形式との間でデータを1対1で対応付けるためには、符号付き絶対値形式のデータについては1ビット余分に確保するか、「0」に割り当てたいずれかのビットパターンに対して例外的な割り当を行うかしかない。前者の場合は、メモリの使用量および消費電力が増大し、後者の場合は、例外的な割り当を行うための回路や処理を追加しなければならない。

【0008】また、符号付き絶対値形式にあつては、最上位ビットを符号ビットとして用いているため、2の補数形式のデータを符号付き絶対値形式のデータに変換するには、2の補数形式のデータのビット長を常に把握しながら行う必要がある。2の補数形式の32ビットのデータといった場合には、32ビットを単位した1つのデータなのか、8ビットを単位とした4つのデータなのかによって、変換処理が異なるからである。したがって、データのビット長を判定するための回路や処理を追加しなければならない。さらに、2の補数形式のデータを符号付き絶対値形式のデータに変換するには、正の数値についてはそのままよいが、負の数値についてはビット反転および加算を行わなければならない、変換を簡単に行うことができない。

【0009】そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、消費電力の低減を図り、ストレートバイナリ形式または2の補数形式との間でデータの対応付けを容易とし、2の補数形式との間での変換をデータのビット長に依存せず画一的かつ簡単な処理により行うことができるデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であつて、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0011】このような構成であれば、ストレートバイナリ形式のデータが与えられると、データ変換手段によ

50

(8)

13

り、与えられたデータのうち最上位ビットが「1」であるものについては、そのデータの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、ストレートバイナリ形式のデータが所定形式のデータに変換される。ここで、データ変換手段は、最上位ビット以外のビットを反転するようになっていけばよく、最上位ビット以外のビットの全部を反転するようになっていてもよいし、最上位ビット以外のビットの一部を反転するようになっていてもよい。消費電力を低減する観点からは、全部を反転するのが好ましい。以下、請求項 2、4、5、7 および 8 記載のデータ変換装置、並びに請求項 15 ないし 20 記載のデータ変換プログラムにおいて同じである。

【0012】さらに、本発明に係る請求項 2 記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0013】このような構成であれば、ストレートバイナリ形式のデータが与えられると、データ変換手段により、与えられたデータがビットブロックに区分され、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについては、そのビットブロックの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、ストレートバイナリ形式のデータが所定形式のデータに変換される。

【0014】さらに、本発明に係る請求項 3 記載のデータ変換装置は、請求項 1 および 2 のいずれかに記載のデータ変換装置において、さらに、前記ストレートバイナリ形式のデータに対して演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段の演算結果を格納するための記憶手段と、前記データ変換手段による変換手順の逆手順により前記所定形式のデータを前記ストレートバイナリ形式のデータに変換するデータ逆変換手段とを備え、前記記憶手段のデータ入力側に前記データ変換手段を設け、前記演算処理手段のデータ入力側に前記データ逆変換手段を設けた。

【0015】このような構成であれば、ストレートバイナリ形式のデータを記憶手段に格納する際には、記憶手段のデータ入力側にデータ変換手段が設けられているので、データ変換手段により、ストレートバイナリ形式のデータが所定形式のデータに変換されてから格納される。そして、演算処理を行う場合には、所定形式のデータが記憶手段から読み出されるが、演算処理手段のデー

14

タ入力側にデータ逆変換手段が設けられているので、データ逆変換手段により、読み出されたデータがストレートバイナリ形式のデータに変換され、演算処理手段により、変換されたデータに対して演算処理が行われる。演算結果は記憶手段に格納されるが、この際も同様に、データ変換手段により、ストレートバイナリ形式のデータが所定形式のデータに変換されてから格納される。

【0016】さらに、本発明に係る請求項 4 記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換する装置であって、前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記 2 の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0017】このような構成であれば、2 の補数形式のデータが与えられると、データ変換手段により、与えられたデータのうち最上位ビットが「1」であるものについては、そのデータの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、2 の補数形式のデータが所定形式のデータに変換される。さらに、本発明に係る請求項 5 記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して 2 の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う 2 の補数形式のデータを変換する装置であって、前記 2 の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記 2 の補数形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0018】このような構成であれば、2 の補数形式のデータが与えられると、データ変換手段により、与えられたデータがビットブロックに区分され、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについては、そのビットブロックの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、2 の補数形式のデータが所定形式のデータに変換される。

【0019】さらに、本発明に係る請求項 6 記載のデータ変換装置は、請求項 4 および 5 のいずれかに記載のデータ変換装置において、さらに、前記 2 の補数形式のデータに対して演算処理を行う演算処理手段と、前記演算処理手段の演算結果を格納するための記憶手段と、前記データ変換手段による変換手順の逆手順により前記所定形式のデータを前記 2 の補数形式のデータに変換するデータ逆変換手段とを備え、前記記憶手段のデータ入力側に前記データ変換手段を設け、前記演算処理手段のデータ入力側に前記データ逆変換手段を設けた。

【0020】このような構成であれば、2 の補数形式の

(9)

15

データを記憶手段に格納する際には、記憶手段のデータ入力側にデータ変換手段が設けられているので、データ変換手段により、2の補数形式のデータが所定形式のデータに変換されてから格納される。そして、演算処理を行う場合には、所定形式のデータが記憶手段から読み出されるが、演算処理手段のデータ入力側にデータ逆変換手段が設けられているので、データ逆変換手段により、読み出されたデータが2の補数形式のデータに変換され、演算処理手段により、変換されたデータに対して演算処理が行われる。演算結果は記憶手段に格納されるが、この際も同様に、データ変換手段により、2の補数形式のデータが所定形式のデータに変換されてから格納される。

【0021】さらに、本発明に係る請求項7記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する装置であって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0022】このような構成であれば、ストレートバイナリ形式のデータが与えられると、データ変換手段により、与えられたデータのうち最上位ビットが「0」であるものについては、そのデータの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、ストレートバイナリ形式のデータが所定形式のデータに変換される。さらに、本発明に係る請求項8記載のデータ変換装置は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する装置であって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段を備え、前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0023】このような構成であれば、2の補数形式のデータが与えられると、データ変換手段により、与えられたデータのうち最上位ビットが「0」であるものについては、そのデータの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、2の補数形式のデータが所定形式のデータに変換される。一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項9記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが

16

「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0024】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、また、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「1」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

【0025】ここで、データ生成手段は、最上位ビット以外のビットを反転したものを所定形式のデータとして生成するようになっていればよく、最上位ビット以外のビットの全部を反転したものを所定形式のデータとして生成するようになっていてもよいし、最上位ビット以外のビットの一部を反転したものを所定形式のデータとして生成するようになっていてもよい。消費電力を低減する観点からは、全部を反転したものを所定形式のデータとして生成するのが好ましい。以下、請求項10ないし14記載のデータ生成装置、並びに請求項21ないし26記載のデータ生成プログラムにおいて同じである。

【0026】さらに、本発明に係る請求項10記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0027】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータがビットブロックに区分され、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、また、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

【0028】さらに、本発明に係る請求項11記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記デ

10

20

30

40

50

(10)

17

ータ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0029】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、また、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「1」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

【0030】さらに、本発明に係る請求項12記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0031】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータがビットブロックに区分され、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、また、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

【0032】さらに、本発明に係る請求項13記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

18

【0033】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、また、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「0」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

10 【0034】さらに、本発明に係る請求項14記載のデータ生成装置は、データを生成する装置であって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段を備え、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

20 【0035】このような構成であれば、データ生成手段により、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現が行われ、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、また、そのような数値表現が行われたデータのうち最上位ビットが「0」であるものは最上位ビット以外のビットを反転したものが、所定形式のデータとして生成される。

30 【0036】一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項15記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

40 【0037】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項1記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項16記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として

50



(11)

19

実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0038】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項2記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項17記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換するプログラムであって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0039】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項4記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項18記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換するプログラムであって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0040】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項5記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項19記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換するプログラムであって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であ

20

るものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0041】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項7記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項20記載のデータ変換プログラムは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換するプログラムであって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ変換手段は、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0042】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項8記載のデータ変換装置と同等の作用が得られる。一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項21記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが

「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0043】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項9記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項22記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。



(12)

21

【0044】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項10記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項23記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0045】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項11記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項24記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0046】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項12記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項25記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

22

【0047】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項13記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。さらに、本発明に係る請求項26記載のデータ生成プログラムは、データを生成するプログラムであって、所定形式のデータを生成するデータ生成手段として実現される処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであり、前記データ生成手段は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成するようになっている。

【0048】このような構成であれば、コンピュータによってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってコンピュータが処理を実行すると、請求項14記載のデータ生成装置と同等の作用が得られる。一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項27記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転する。

【0049】ここで、データ変換ステップは、最上位ビット以外のビットを反転すればよく、最上位ビット以外のビットの全部を反転してもよいし、最上位ビット以外のビットの一部を反転してもよい。消費電力を低減する観点からは、全部を反転するのが好ましい。以下、請求項28、30、31、33および34記載のデータ変換方法、並びに請求項35記載のデータ生成方法において同じである。

【0050】さらに、本発明に係る請求項28記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転する。

(13)

23

【0051】さらに、本発明に係る請求項29記載のデータ変換方法は、請求項27および28のいずれかに記載のデータ変換方法において、さらに、前記所定形式のデータを記憶手段から読み出すデータ読出ステップと、前記データ変換ステップによる変換手順の逆手順により前記データ読出ステップで読み出したデータを前記ストレートバイナリ形式のデータに変換するデータ逆変換ステップと、前記データ逆変換ステップで変換したデータに対して演算処理を行う演算処理ステップと、前記演算処理ステップを経て得られる演算結果を前記記憶手段に格納するデータ格納ステップとを含み、前記演算処理ステップで演算処理したデータに対して前記データ変換ステップを経て変換を行った後、前記データ格納ステップを経て格納を行う。

【0052】さらに、本発明に係る請求項30記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する方法であって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転する。

【0053】さらに、本発明に係る請求項31記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する方法であって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記2の補数形式のデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものについて、当該ビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転する。

【0054】さらに、本発明に係る請求項32記載のデータ変換方法は、請求項30および31のいずれかに記載のデータ変換方法において、さらに、前記所定形式のデータを記憶手段から読み出すデータ読出ステップと、前記データ変換ステップによる変換手順の逆手順により前記データ読出ステップで読み出したデータを前記2の補数形式のデータに変換するデータ逆変換ステップと、前記データ逆変換ステップで変換したデータに対して演算処理を行う演算処理ステップと、前記演算処理ステップを経て得られる演算結果を前記記憶手段に格納するデータ格納ステップとを含み、前記演算処理ステップで演算処理したデータに対して前記データ変換ステップを経て変換を行った後、前記データ格納ステップを経て格納を行う。

【0055】さらに、本発明に係る請求項33記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパ

24

ーンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行うストレートバイナリ形式のデータを変換する方法であって、前記ストレートバイナリ形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記ストレートバイナリ形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転する。

【0056】さらに、本発明に係る請求項34記載のデータ変換方法は、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行う2の補数形式のデータを変換する方法であって、前記2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するデータ変換ステップを含み、前記データ変換ステップは、前記2の補数形式のデータのうち最上位ビットが「0」であるものについて、当該データの最上位ビット以外のビットを反転する。

【0057】一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項35記載のデータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0058】ここで、データ生成ステップは、最上位ビット以外のビットを反転したものを所定形式のデータとして生成すればよく、最上位ビット以外のビットの全部を反転したものを所定形式のデータとして生成してもよいし、最上位ビット以外のビットの一部を反転したものを所定形式のデータとして生成してもよい。消費電力を低減する観点からは、全部を反転したものを所定形式のデータとして生成するのが好ましい。以下、請求項36ないし40記載のデータ生成方法において同じである。

【0059】さらに、本発明に係る請求項36記載のデータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0060】さらに、本発明に係る請求項37記載のデ

(14)

25

ータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが

「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0061】さらに、本発明に係る請求項38記載のデータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータを、連続する複数のビットからなるビットブロックに区分し、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、それらビットブロックの一部または全部のうち最上位ビットが

「1」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0062】さらに、本発明に係る請求項39記載のデータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0063】さらに、本発明に係る請求項40記載のデータ生成方法は、データを生成する方法であって、所定形式のデータを生成するデータ生成ステップを含み、前記データ生成ステップは、複数のビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが「1」であるものはそのまま、前記数値表現を行ったデータのうち最上位ビットが

「0」であるものは当該最上位ビット以外のビットを反転したものを、前記所定形式のデータとして生成する。

【0064】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図4は、本発明に係るデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法の第1の実施の形態を示す図である。

【0065】本実施の形態は、本発明に係るデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデ

26

ータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法を、図1に示すように、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータをメモリ10に入力してALU (Arithmetic Logic Unit) 50により演算処理を行う場合について適用したものである。

【0066】まず、本発明を適用する演算処理装置100の構成を図1を参照しながら説明する。図1は、本発明を適用する演算処理装置100の構成を示すブロック図である。演算処理装置100は、図1に示すように、演算処理の対象となるデータを記憶するためのメモリ10と、メモリ10と外部機器との間に設けられかつ外部機器から与えられるストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換する数値表現変換部20と、メモリ10から読み出されたデータを保持するレジスタファイル30と、レジスタファイル30から読み出されたデータを保持するパイプラインレジスタ42、44と、パイプラインレジスタ42、44で保持しているデータに対して演算処理を行うALU50と、ALU50で演算処理したデータを保持するパイプラインレジスタ46とで構成されている。なお、レジスタファイル30およびパイプラインレジスタ42～46は、記憶素子としてCMOSが使用されている。

【0067】レジスタファイル30は、マルチプレクサ32、34、36および図示しない複数の内部レジスタを有し、パイプラインレジスタ46またはメモリ10から読み出されたデータをマルチプレクサ32を介して内部レジスタのいずれかに格納し、内部レジスタに格納されたデータをマルチプレクサ34を介してパイプラインレジスタ42に、マルチプレクサ36を介してパイプラインレジスタ44にそれぞれ出力する。

【0068】次に、数値表現変換部20の構成を図2を参照しながら詳細に説明する。図2は、数値表現変換部20の構成を示す回路図である。数値表現変換部20は、図2に示すように、16ビットのデータをパラレルに伝送する16本のデータ信号線のうち0～6ビット目に対応するビット信号線 $x_0 \sim x_6$ をそれぞれ一方のデータ入力側に接続する排他的論理和回路 $e_{x_0} \sim e_{x_6}$ と、データ信号線のうち8～14ビット目に対応するビット信号線 $x_8 \sim x_{14}$ をそれぞれ一方のデータ入力側に接続する排他的論理和回路 $e_{x_7} \sim e_{x_{13}}$ とで構成されている。ここで、15ビット目が最上位ビットとなる。

【0069】各排他的論理和回路 $e_{x_0} \sim e_{x_6}$ の他方のデータ入力側には、データ信号線のうち7ビット目に対応するビット信号線 $x_7$ が接続されており、各排他的論理和回路 $e_{x_7} \sim e_{x_{13}}$ の他方のデータ入力側には、データ信号線のうち15ビット目に対応するビット信号線 $x_{15}$ が接続されている。こうした構成であれば、データ信号線のデータは、7ビット目が「1」であるときは、排他的論理和回路 $e_{x_0} \sim e_{x_6}$ によりそのデータの0～6ビット目が反転され、15ビット目が「1」であると

(15)

27

きは、排他的論理和回路  $e x_7 \sim e x_{13}$  によりそのデータの8～14ビット目が反転される。

【0070】したがって、外部から与えられるデータがストレートバイナリ形式のものである場合は、図3に示すようにデータが変換される。図3は、本発明に係る符号化形式におけるビットの割当規則を示す表である。ストレートバイナリ形式のデータについては、図3に示すように、16ビットで表現されるビットパターンに対して2の絶対値表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、数値表現を行ったデータを、連続する8ビットからなる2つのビットブロックに区分し、各ビットブロックのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、各ビットブロックのうち最上位ビットが「1」であるものはその最上位ビット以外のビットを反転したデータに変換される。こうした所定形式への変換により、16ビットの中央値を中心として、その上下に変動する特性を有するデータについては、反転するビットの数が少なくなる。

【0071】また、外部から与えられるデータが2の補数形式のものである場合は、図4に示すようにデータが変換される。図4は、本発明に係る符号化形式におけるビットの割当規則を示す表である。2の補数形式のデータについては、図4に示すように、16ビットで表現されるビットパターンに対して2の補数表現で数値を割り当てることにより数値表現を行い、数値表現を行ったデータを、連続する8ビットからなる2つのビットブロックに区分し、各ビットブロックのうち最上位ビットが「0」であるものはそのまま、各ビットブロックのうち最上位ビットが「1」であるものはその最上位ビット以外のビットを反転したデータに変換される。こうした所定形式への変換により、「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータについては、正側および負側に変動しても反転するビットの数が少なくなる。

【0072】次に、上記第1の実施の形態の動作を説明する。ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータが外部から与えられると、数値表現変換部20により、与えられたデータが、上位8ビットおよび下位8ビットの2つのビットブロックに区分され、各ビットブロックのうち最上位ビットが「1」であるものについては、そのビットブロックの最上位ビット以外のビットが反転される。これにより、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータが所定形式のデータに変換され、メモリ10に格納される。

【0073】メモリ10のデータは、レジスタファイル30およびパイプラインレジスタ42、44を経てALU50により演算処理されるが、外部から与えられたデータが、16ビットの中央値を中心にその上下に変動する特性を有するデータまたは「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータである

28

場合には、レジスタファイル30およびパイプラインレジスタ42、44では、反転するビットの数が少ないので、CMOSのオン/オフの切戻回数が低減する。

【0074】このようにして、本実施の形態では、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換する数値表現変換部20をメモリ10のデータ入力側に設け、数値表現変換部20は、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータのデータを、連続する8ビットからなる2つのビットブロックに区分し、各ビットブロックのうち最上位ビットが

「1」であるものについて、そのビットブロックの最上位ビット以外のビットを反転するようになっている。

【0075】これにより、中央値を中心として上下に変動する特性を有するデータや「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータについては、所定形式への変換により反転するビットの数が少なくなるので、ストレートバイナリ形式または2の補数形式に比して、消費電力を比較的減減することができる。また、所定形式への変換も、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータの特定ビットを反転するだけなので、1ビット余分に確保したり例外的な割当を行ったりする必要がなく、符号付き絶対値形式に比して、ストレートバイナリ形式または2の補数形式との間でデータの対応付けが比較的容易となる。さらに、所定形式への変換を特定ビットの反転操作だけで行うことができるので、符号付き絶対値形式に比して、変換のための回路や処理を比較的簡単なものにすることができる。さらに、データのビット長に依存することなく、任意のビット長を単位としたデータに画一的な回路や処理で対応することができる。

【0076】上記第1の実施の形態において、数値表現変換部20は、請求項1、2、4または5記載のデータ変換手段に対応し、数値表現変換部20による変換工程は、請求項27、28、30または31記載のデータ変換ステップに対応している。次に、本発明の第2の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図5は、本発明に係るデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法の第2の実施の形態を示す図である。以下、上記第1の実施の形態と異なる部分についてのみ説明をし、重複する部分については同一の符号を付して説明を省略する。

【0077】本実施の形態は、本発明に係るデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法を、図5に示すように、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータをメモリ10に入力してALU50により演算処理を行う場合について適用したものであり、上記第1の実施の形態と異なるのは、ストレートバイナリ形式または2の補数形式と本発明に係

(16)

29

る符号化形式との間におけるデータの相互変換をALU50への入出力時にも行う点にある。

【0078】まず、本発明を適用する演算処理装置100の構成を図5を参照しながら説明する。図5は、本発明を適用する演算処理装置100の構成を示すブロック図である。演算処理装置100は、上記第1の実施の形態における構成に加えて、図5に示すように、図示しない画像表示装置にメモリ10のデータを出力する画像出力部60と、図示しない音声出力装置にメモリ10のデータを出力するオーディオ出力部70とで構成されており、さらに、パイプラインレジスタ42とALU50との間、パイプラインレジスタ44とALU50との間、パイプラインレジスタ46とレジスタファイル30との間、画像出力部60と画像表示装置との間、およびオーディオ出力部70と音声出力装置との間にそれぞれ数値表現変換部20が設けられている。

【0079】次に、上記第2の実施の形態の動作を説明する。ALU50で演算処理を行う場合には、数値表示変換部20で変換された演算データがメモリ10から読み出され、レジスタファイル30およびパイプラインレジスタ42、44を経て、数値表現変換部20により、元の形式のデータに逆変換されてALU50に与えられる。そして、ALU50により、与えられたデータに対して演算処理が行われ、数値表現変換部20により、所定の形式に再変換されてパイプラインレジスタ46に保持される。したがって、中央値を中心に上下に変動する特性を有するデータや「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータである場合には、レジスタファイル30およびパイプラインレジスタ42、44では、正側および負側に変動しても反転するビットの数が少ないので、CMOSのオン/オフの切戻回数10 換回数が低減する。また、ALU50が、ストレートバイナリ形式または2の補数形式で演算処理を行うものであっても、演算処理の内容を変更することなくそのまま使用することができる。

【0080】また、画像表示装置で画像を表示する場合には、数値表示変換部20で変換された画像データがメモリ10から読み出され、画像出力部60を経て、数値表現変換部20により、元の形式のデータに逆変換されて画像表示装置に出力される。したがって、中央値を中心に上下に変動する特性を有するデータや「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するMPEG等の色成分データである場合には、画像出力部60では、反転するビットの数が少ないので、CMOSのオン/オフの切戻回数が低減する。また、画像出力部60が、ストレートバイナリ形式または2の補数形式で出力処理を行うものであっても、出力処理の内容を変更することなくそのまま使用することができる。

【0081】また、音声出力装置で音声を出力する場合には、数値表示変換部20で変換された音声データがメ

30

モリ10から読み出され、オーディオ出力部70を経て、数値表現変換部20により、元の形式のデータに逆変換されて音声出力装置に出力される。したがって、中央値を中心に上下に変動する特性を有するデータや「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するPCM等の音声データである場合には、オーディオ出力部70では、反転するビットの数が少ないので、CMOSのオン/オフの切戻回数が低減する。また、オーディオ出力部70が、ストレートバイナリ形式または2の補数形式で出力処理を行うものであっても、出力処理の内容を変更することなくそのまま使用することができる。

【0082】このようにして、本実施の形態では、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータに対して演算処理を行うALU50と、ALU50の演算結果を格納するためのパイプラインレジスタ46とを備え、パイプラインレジスタ46のデータ入力側に数値表現変換部20を設け、ALU50のデータ入力側に数値表現変換部20を設けた。

【0083】これにより、パイプラインレジスタ46には所定形式のデータが格納され、ALU50にはストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータが与えられるので、ALU50が、ストレートバイナリ形式または2の補数形式で演算処理を行うものであっても、演算処理の内容を変更することなく、パイプラインレジスタ46における消費電力を低減することができる。このことは、画像出力部60およびオーディオ出力部70についても同様である。

【0084】上記第2の実施の形態において、数値表現変換部20は、請求項1ないし6記載のデータ変換手段、または請求項3若しくは6記載のデータ逆変換手段に対応し、数値表現変換部20による変換工程は、請求項27ないし32記載のデータ変換ステップ、または請求項29若しくは32記載のデータ逆変換ステップに対応している。また、ALU50は、請求項3または6記載の演算処理手段に対応し、パイプラインレジスタ46は、請求項3、6、29または32記載の記憶手段に対応している。

【0085】なお、上記第1および第2の実施の形態においては、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを排他的論理和回路 $e_{x0} \sim e_{x13}$ により所定形式のデータに変換するように構成したが、これに限らず、これと同等の機能をコンピュータプログラムにより実現するように構成してもよい。この場合において、数値表現変換部20は、請求項15ないし18記載のデータ変換手段に対応している。

【0086】また、上記第1および第2の実施の形態においては、各ビットブロックの最上位ビットが「1」であるデータについて、最上位ビット以外のビットを反転することにより変換を行うように構成したが、これに限

(17)

31

らず、各ビットブロックの最上位ビットが「0」であるデータについて、最上位ビット以外のビットを反転することにより変換を行うように構成してもよい。こうした構成であっても、上記第1および第2の実施の形態と同等の効果が得られる。なお、データの変換は、上記第1および第2の実施の形態のようにハードウェアにより行ってもよいし、コンピュータプログラムにより行ってもよい。

【0087】この場合において、数値表現変換部20は、請求項7、8、19または20記載のデータ変換手段に対応し、数値表現変換部20による変換工程は、請求項33または34記載のデータ変換ステップに対応している。また、上記第1および第2の実施の形態においては、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを所定形式のデータに変換するように構成したが、これに限らず、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータからの変換を行わずに、所定形式のデータを直接生成するように構成してもよい。なお、データの生成は、上記第1および第2の実施の形態のようにハードウェアにより行ってもよいし、コンピュータプログラムにより行ってもよい。また、最上位ビットが「1」であるデータについて、最上位ビット以外のビットを反転することにより変換を行ってもよいし、最上位ビットが「0」であるデータについて、最上位ビット以外のビットを反転することにより変換を行ってもよい。

【0088】また、上記第1および第2の実施の形態においては、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータを、連続する8ビットからなる2つのビットブロックに区分し、各ビットブロックごとに、最上位ビットの判定および他のビットの反転を行うように構成したが、これに限らず、ビットブロックに区分することなく、この場合は16ビットひとまとめで、最上位ビットの判定および他のビットの反転を行うように構成してもよい。

【0089】また、コンピュータプログラムによりデータの変換または生成を実現する場合は、CPU、ROMおよびRAMをバス接続したコンピュータにおいて、コンピュータプログラムが記憶された記憶媒体から、そのプログラムをRAMに読み込んで実行するようにしてもよい。ここで、記憶媒体とは、RAM、ROM等の半導体記憶媒体、FD、HD等の磁気記憶型記憶媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読取方式記憶媒体、MO等の磁気記憶型／光学的読取方式記憶媒体であって、電子的、磁氣的、光学的等の読み取り方法のいかににかかわらず、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体であれば、あらゆる記憶媒体を含むものである。

【0090】また、上記第1および第2の実施の形態においては、本発明に係るデータ変換装置、データ生成装置、データ変換プログラムおよびデータ生成プログラ

$$F \times 2^{5.6E}$$

32

\* ム、並びにデータ変換方法およびデータ生成方法を、図1および図5に示すように、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータをメモリ10に入力してALU50により演算処理を行う場合について適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【0091】また、上記第1および第2の実施の形態においては、レジスタファイル30の内部レジスタの構成については特に説明しなかったが、本発明に係る符号化形式を取り扱う場合には、内部レジスタへの格納を次のように行うことができる。2の補数形式では、バイトやハーフ・ワード・データの符号付きロードを行う場合、レジスタ上の空きビットに符号ビットを繰り返しコピーして埋める符号拡張処理を行うが、本発明に係る符号化形式では、図6に示すように、レジスタ上の空きビットをバイトごとに区切り、各バイトの最上位ビットにのみ符号ビットをコピーし、残りは「0」で埋める。一方、符号なしの場合は、図7に示すように、すべての空きビットに「0」を埋める。このように、符号付きであっても符号なしであっても、空きビットに埋めるビットのほとんどが同じ「0」になり、反転するビットの数が少なくなる。図6および図7は、符号付きの場合にレジスタにデータを格納する方法を説明するための図である。

【0092】また、上記第1および第2の実施の形態においては、本発明に係る符号化形式を整数型のデータを取り扱う場合について適用したが、これに限らず、本発明に係る符号化形式は、図8に示すように、浮動小数点型のデータを取り扱う場合についても適用することができる。図8は、本発明に係る符号化形式を浮動小数点型のデータに適用した場合を説明するための図である。

【0093】本発明に係る符号化形式では、精度を確保した演算を容易にするために独自の簡易的な浮動小数点演算器を備える。これは固定小数点演算をベースに、小数点位置を管理するための機構を付け加えたものである。図8において、24ビットの仮数Fは、本発明に係る符号化形式の符号付きバイナリで表現される。したがって、23ビット目は、符号ビットを示し、このビットは常に31ビット目にコピーされる。この結果、0より大きい小さいか等しいかの判定を素早く行うことができる。指数Eは、24ビット目から30ビット目までの7ビットを使って2の補数で表現される。ただし、31ビット目の符号ビットが「1」であるときは、指数Eはすべて反転される。これは、互換性を保つ必要からである。本発明に係る符号化形式を適用した浮動小数点は、下式(1)により表される。式をみて明らかなように、本発明に係る符号化形式を適用した簡易浮動小数点では、小数点位置を8ビット単位でしか管理していない。これは、加減算における小数点の位置合わせの負担を軽減するためである。

$$\dots (1)$$



(18)

33

## 【0094】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る請求項1ないし3または7記載のデータ変換装置によれば、中央値を中心に上下に変動する特性を有するデータや「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータについては、所定形式への変換により反転するビットの数が少なくなるので、ストレートバイナリ形式に比して、消費電力を比較的低減することができるという効果が得られる。また、所定形式への変換も、ストレートバイナリ形式または2の補数形式のデータの特定ビットを反転するだけなので、1ビット余分に確保したり例外的な割当を行ったりする必要がなく、符号付き絶対値形式に比して、ストレートバイナリ形式または2の補数形式との間でデータの対応付けが比較的容易となるという効果も得られる。さらに、所定形式への変換を特定ビットの反転操作だけで行うことができるので、符号付き絶対値形式に比して、変換のための回路や処理を比較的簡単なものにすることができるという効果も得られる。さらに、データのビット長に依存することなく、任意のビット長を単位としたデータに画一的な回路や処理で対応することができるという効果も得られる。

【0095】さらに、本発明に係る請求項3記載のデータ変換装置によれば、記憶手段には所定形式のデータが格納され、演算処理手段にはストレートバイナリ形式のデータが与えられるので、ストレートバイナリ形式で演算処理を行う従来の演算処理装置であっても、演算処理の内容を変更することなく、記憶手段における消費電力を低減することができるという効果も得られる。

【0096】さらに、本発明に係る請求項4ないし6または8記載のデータ変換装置によれば、「0」を中心としてその値が正側および負側に変動する特性を有するデータについては、所定形式への変換により、正側および負側に変動しても反転するビットの数が少なくなるので、2の補数形式に比して、消費電力を比較的低減することができるという効果が得られる。また、所定形式への変換も、2の補数形式のデータの特定ビットを反転するだけなので、1ビット余分に確保したり例外的な割当を行ったりする必要がなく、符号付き絶対値形式に比して、2の補数形式との間でデータの対応付けが比較的容易となるという効果も得られる。さらに、所定形式への変換を特定ビットの反転操作だけで行うことができるので、符号付き絶対値形式に比して、変換のための回路や処理を比較的簡単なものにすることができるという効果も得られる。さらに、データのビット長に依存することなく、任意のビット長を単位としたデータに画一的な回路や処理で対応することができるという効果も得られる。

【0097】さらに、本発明に係る請求項6記載のデータ変換装置によれば、記憶手段には所定形式のデータが

34

格納され、演算処理手段には2の補数形式のデータが与えられるので、2の補数形式で演算処理を行う従来の演算処理装置であっても、演算処理の内容を変更することなく、記憶手段における消費電力を低減することができるという効果も得られる。

【0098】一方、本発明に係る請求項9、10または13記載のデータ生成装置によれば、請求項1記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項11、12または14記載のデータ生成装置によれば、請求項4記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項15、16または19記載のデータ変換プログラムによれば、請求項1記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。

【0099】さらに、本発明に係る請求項17、18または20記載のデータ変換プログラムによれば、請求項4記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項21、22または25記載のデータ生成プログラムによれば、請求項9記載のデータ生成装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項23、24または26記載のデータ生成プログラムによれば、請求項11記載のデータ生成装置と同等の効果が得られる。

【0100】一方、本発明に係る請求項27ないし29または33記載のデータ変換方法によれば、請求項1記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項29記載のデータ変換方法によれば、請求項3記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項30ないし32または34記載のデータ変換方法によれば、請求項4記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。

【0101】さらに、本発明に係る請求項32記載のデータ変換方法によれば、請求項6記載のデータ変換装置と同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項35、36または39記載のデータ生成方法によれば、請求項9記載のデータ生成装置と同等の効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項37、38または40記載のデータ生成方法によれば、請求項11記載のデータ生成装置と同等の効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用する演算処理装置100の構成を示すブロック図である。

【図2】数値表現変換部20の構成を示す回路図である。

【図3】本発明に係る符号化形式におけるビットの割当規則を示す表である。

【図4】本発明に係る符号化形式におけるビットの割当規則を示す表である。

【図5】本発明を適用する演算処理装置100の構成を示すブロック図である。

【図6】符号付きの場合にレジスタにデータを格納する



(19)

35

方法を説明するための図である。

【図7】符号付きの場合にレジスタにデータを格納する方法を説明するための図である。

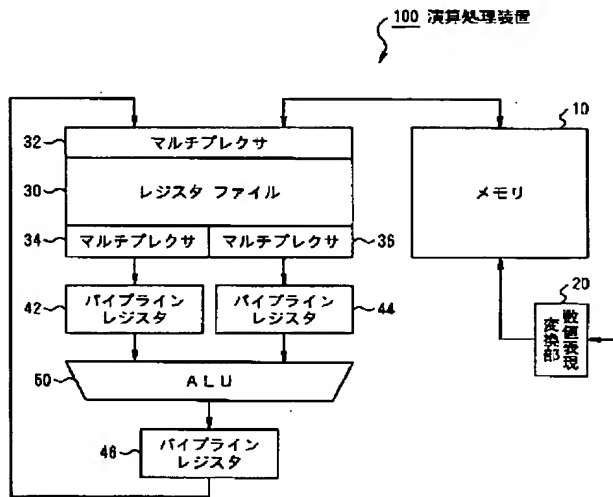
【図8】本発明に係る符号化形式を浮動小数点型のデータに適用した場合を説明するための図である。

【図9】ストレートバイナリ形式におけるビットの割当規則を示す表である。

【図10】2の補数形式におけるビットの割当規則を示す表である。

【図11】従来の符号付き絶対値形式におけるビットの割当規則を示す表である。

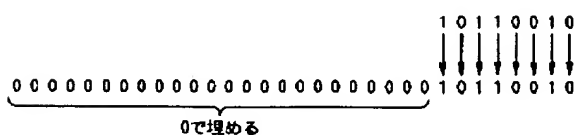
【図1】



【図3】

10進の値	ストレートバイナリ形式	本発明による符号化形式
65535	11111111 11111111	10000000 10000000
65534	11111111 11111110	10000000 10000001
65533	11111111 11111101	10000000 10000010
65532	11111111 11111100	10000000 10000011
...	...	...
32771	10000000 00000011	11111111 00000011
32770	10000000 00000010	11111111 00000010
32769	10000000 00000001	11111111 00000001
32768	10000000 00000000	11111111 00000000
32767	01111111 11111111	01111111 10000000
32766	01111111 11111110	01111111 10000001
32765	01111111 11111101	01111111 10000010
...	...	...
4	00000000 00000100	00000000 00000100
3	00000000 00000011	00000000 00000011
2	00000000 00000010	00000000 00000010
1	00000000 00000001	00000000 00000001
0	00000000 00000000	00000000 00000000

【図7】

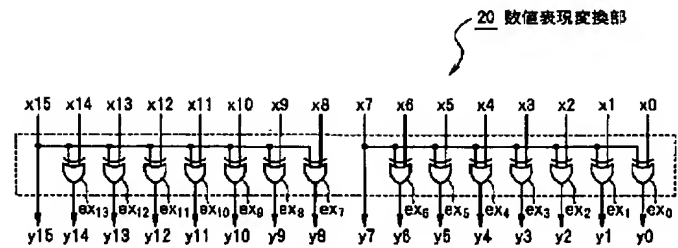


36

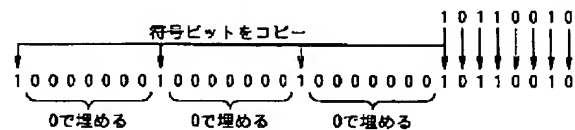
【符号の説明】

100	演算処理装置
10	メモリ
20	数値表現変換部
30	レジスタファイル
32~36	マルチプレクサ
42~46	パイプラインレジスタ
50	ALU
60	画像出力部
70	オーディオ出力部

【図2】



【図6】

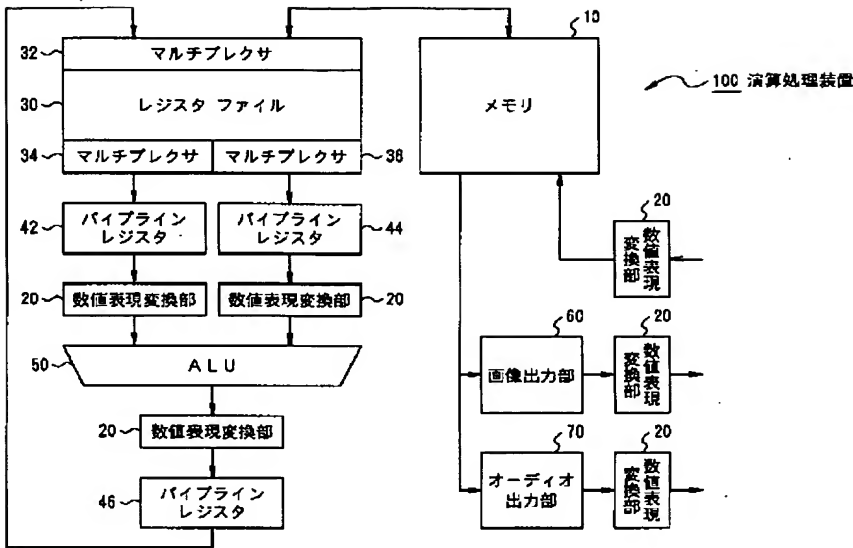


【図4】

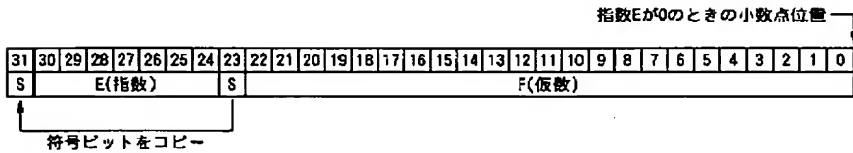
10進の値	2の補数形式	本発明による符号化形式
+32767	01111111 11111111	01111111 10000000
+32766	01111111 11111110	01111111 10000001
+32765	01111111 11111101	01111111 10000010
...	...	...
+4	00000000 00000100	00000000 00000100
+3	00000000 00000011	00000000 00000011
+2	00000000 00000010	00000000 00000010
+1	00000000 00000001	00000000 00000001
0	00000000 00000000	00000000 00000000
-1	11111111 11111111	10000000 10000000
-2	11111111 11111110	10000000 10000001
-3	11111111 11111101	10000000 10000010
-4	11111111 11111100	10000000 10000011
...	...	...
-32765	10000000 00000011	11111111 00000011
-32766	10000000 00000010	11111111 00000010
-32767	10000000 00000001	11111111 00000001
-32768	10000000 00000000	11111111 00000000

(20)

【図5】



【図8】



【図11】

10進の値	符号付き絶対値形式
+32767	01111111 11111111
+32766	01111111 11111110
+32765	01111111 11111101
...	...
+4	00000000 00000100
+3	00000000 00000011
+2	00000000 00000010
+1	00000000 00000001
0	00000000 00000000
-1	10000000 00000001
-2	10000000 00000010
-3	10000000 00000011
-4	10000000 00000100
...	...
-32765	11111111 11111101
-32766	11111111 11111110
-32767	11111111 11111111

【図9】

10進の値	ストレートバイナリ形式
65535	11111111 11111111
65534	11111111 11111110
65533	11111111 11111101
65532	11111111 11111100
...	...
32771	10000000 00000011
32770	10000000 00000010
32769	10000000 00000001
32768	10000000 00000000
32767	01111111 11111111
32766	01111111 11111110
32765	01111111 11111101
...	...
4	00000000 00000100
3	00000000 00000011
2	00000000 00000010
1	00000000 00000001
0	00000000 00000000

【図10】

10進の値	2の補数形式
+32767	01111111 11111111
+32766	01111111 11111110
+32765	01111111 11111101
...	...
+4	00000000 00000100
+3	00000000 00000011
+2	00000000 00000010
+1	00000000 00000001
0	00000000 00000000
-1	11111111 11111111
-2	11111111 11111110
-3	11111111 11111101
-4	11111111 11111100
...	...
-32765	10000000 00000011
-32766	10000000 00000010
-32767	10000000 00000001
-32768	10000000 00000000